


Schuh, insbesondere Sportschuh, sowie Verfahren zur Herstellung eines Schuhs

Patent number: DE10231882
Publication date: 2004-01-29
Inventor: VOLKE FRANK (DE); HASENSTAB WERNER (DE)
Applicant: FRAUNHOFER GES FORSCHUNG (DE)
Classification:
 - international: A43B5/00; A43B7/32; A43B13/18
 - european: A43B13/18A1; A43B13/18F
Application number: DE20021031882 20020712
Priority number(s): DE20021031882 20020712

Also published as:

 WO2004006709 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE10231882

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 31 882 A1** 2004.01.29

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 31 882.4**
(22) Anmeldetag: **12.07.2002**
(43) Offenlegungstag: **29.01.2004**

(51) Int Cl.⁷: **A43B 5/00**
A43B 7/32, A43B 13/18

(71) Anmelder:
**Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung e.V., 80686 München, DE**

(72) Erfinder:
Volke, Frank, Dipl.-Phys. Dr., 66386 St. Ingbert, DE;
Hasenstab, Werner, Dipl.-Ing., 63814 Mainaschaff,
DE

(74) Vertreter:
**Rösler, U., Dipl.-Phys.Univ., Pat.-Anw., 81241
München**

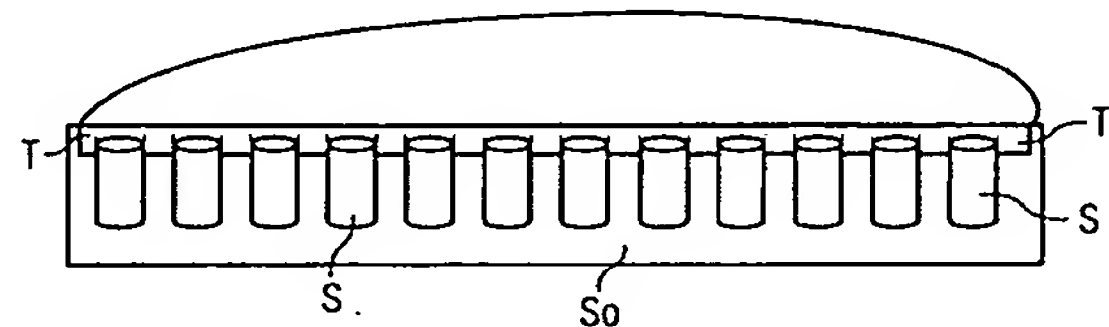
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Schuh, insbesondere Sportschuh, sowie Verfahren zur Herstellung eines Schuhs**

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird ein Schuh, insbesondere Sportschuh, mit einer Sohle, in der ein wenigstens ein Federelement aufweisendes Dämpfungssystem vorgesehen ist, durch das auf die Sohle einwirkende Kräfteinträge zumindest teilweise absorbierbar sind.

Der Schuh zeichnet sich dadurch aus, dass wenigstens ein Federelement nach Art einer linearen Schlitzfeder ausgebildet ist oder zumindest zwei linear angeordnete, miteinander in Wirkverbindung stehende Scheiben- bzw. Tellerfedern aufweist.



Beschreibung**Technisches Gebiet**

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Schuh, insbesondere Sportschuh, mit einer Sohle, in der ein wenigstens ein Federelement aufweisendes Dämpfungssystem vorgesehen ist, durch das auf die Sohle einwirkende Krafteinträge zumindest teilweise absorbierbar sind. Ferner ist ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Schuhs beschrieben.

Stand der Technik

[0002] Bei der Auslegung von Schuhen, insbesondere bei Sportschuhen, liegt ein Hauptaugenmerk auf dem Schutz der bei Geh- und Laufbewegungen belasteten Körperteile, wie Gelenke, Sehnen, Bänder, Knochen etc. gegenüber orthopädisch auftretenden Schädigungen. Insbesondere sollen die mit jedem stoßartigen Aufsetzen des Fußes auf dem Boden verbundenen hohen Beschleunigungsmomente möglichst zu großen Teilen durch das Schuhwerk selbst absorbiert werden.

[0003] Hierfür sorgt im wesentlichen die Schuhsohle, die nicht nur für die Haftung des Schuhs auf dem Boden, sondern im wesentlichen auch für den Tragekomfort und damit verbunden für die Dämpfungseigenschaften verantwortlich ist.

[0004] Aus diesen Gründen werden seit vielen Jahren große Anstrengungen unternommen zumindest die vorstehend genannten Eigenschaften von Schuhsohlen unter dynamischen Belastungen zu optimieren. Im wesentlichen konzentrieren sich die Entwicklungsziele auf die weitere Verbesserung hinsichtlich Elastizität sowie Dämpfungseigenschaften der Schuhsohlen.

[0005] Die Elastizität einer Schuhsole sorgt für eine reversible Verformbarkeit der Sohle, d.h. die Sohle wird durch einen externen Krafteintrag kurz- oder längerfristig deformiert und nach Wegfall des Krafteintrages, bspw. beim Abdrücken des Schuhs vom Boden, wird die durch die Verformung gespeicherte Energie im wesentlichen verlustfrei an den Läufer wieder abgegeben. Die Schuhsohle weist darüber hinaus auch dämpfende Bestandteile auf, die gleichsam deformierbar sind, jedoch wird die in diesen Komponenten innewohnende Verformungsenergie im wesentlichen irreversibel in Wärme umgesetzt und kann daher nicht an das Bewegungssystem zurückgegeben werden.

[0006] Nun hat sich im Laufe diesbezüglicher Untersuchungen herausgestellt, dass das gezielte Vorsehen von die Elastizität bestimmenden Komponenten innerhalb der Schuhsohle unerwartete Komplikationen hervorruft, die mit der speziellen Formen- und Größenwahl sowie der Art, dem Aufbau sowie der Anordnung dieser Komponenten innerhalb der Schuhsohle eng verbunden sind. Dies scheint auch der Grund dafür zu sein, dass heutzutage in den

meisten Schuhen hauptsächlich dämpfende Materialien und Komponenten zum Einsatz kommen, durch die jedoch die auf den Schuh bzw. die Schuhsohle einwirkenden Kräfte für die Bewegung eines Läufers verloren gehen.

[0007] Zu den häufigsten in Schuhsohlen verwendeten Dämpfungsmaterialien zählen überwiegend Kunststoffe, Gele oder Schaumstoffe. Darüber hinaus sind bei hochwertigen Sportschuhen auch Luftkammern derart in der Sohlen integriert, dass durch derartige Luftpolster Federeffekte erzielt werden, wodurch die Elastizität der Schuhsohle geringfügig verbessert werden kann.

[0008] Auch sind Mehrlagensohlen bekannt, die über sogenannte Zwischen- oder Mittelsohlen verfügen, mit denen eine gewünschte Abstimmung zwischen Elastizität und Dämpfung in gewissen beschränkten Grenzen möglich ist.

[0009] Derartige Schuhsohlen verfügen über ein, üblicherweise aus einem aufgeschäumten Kunststoff bestehendes Element, das sowohl elastische als auch dämpfende Eigenschaften aufweist. Jedoch stellen sich bei derartigen Schuhsohlen im Laufe ihrer Lebensdauer Veränderungen in den elastischen Eigenschaften ein, wodurch die Elastizität des aufgeschäumten Materials deutlich abnimmt. Dies führt jedoch dazu, dass der Schuh spürbar "weich" wird, so dass auch die den Fuß stützende Funktion verlorengeht und die Verletzungsgefahr zunimmt.

[0010] Aus diesem Grund sind mehrere Ansätze bekannt, Schuhsohlen mit Federelementen auszurüsten, um die Elastizitätseigenschaften positiv zu beeinflussen und ihre Lebensdauer zu erhöhen.

[0011] In der DE 41 22 086 A1 ist hierzu eine Vorrichtung zur Absatzfederung und -stabilisierung für einen Sportschuh beschrieben, die eine dünne Platte von Fersengröße vorsieht, die aus einem Verbundmaterial aus einem thermoplastischen Harz und einem Carbon-Glasfaserstoff gefertigt ist. Die Platte weist ein vorderes und ein hinteres Ende auf sowie ein einstückig angeformtes, sich nach hinten erstreckendes und dabei nach oben geneigtes, in vertikaler Richtung wirkendes Federteil auf. Problematisch bei dieser vorgeschlagenen Absatzfederung ist, dass für den gesamten Fersenbereich ein gleichbleibender Druckpunkt eingestellt ist. Die individuelle Anpassung der Federung auf die Geometrie des Fußes ist mit dieser Vorrichtung nicht möglich. Außerdem sorgt die Vorrichtung lediglich für eine Dämpfung im Fersenbereich. Eine Aufnahme von Kräften im vorderen Schuhbereich, in dem die Kräfte insbesondere bei schnellerem Laufen über den Ballen auf den Fuß einwirken, ist mit dieser Federung nicht zu erreichen.

[0012] In der WO 00/74515 A1 ist ferner ein Schuh sowie eine Federdämpfungseinrichtung für einen Schuh beschrieben. In dem beschriebenen Schuh ist zwischen einer Sohle und einem Fußbett eine Blattfedereinrichtung vorgesehen, die in Wirkrichtung vom Fußbett zur Sohle verläuft. Das Blattfederteil ist aus einem thermoplastischen Elastomer gebildet und

weist wenigstens einen Reibabschnitt auf, der bei einer Relativbewegung zwischen Fußbett und der Sohle reibt. Auch mit dieser Dämpfungseinrichtung ist wiederum lediglich die Dämpfung eines Schuhs im Absatzbereich möglich, da diese Vorrichtung eine relativ große Bauform erfordert, die in der Schuhsohle viel Platz benötigt.

[0013] Abweichend von den vorstehenden Dämpfungssystemen beschreibt die US 6,055,747 ein Dämpfungssystem, das aufgrund des Einsatzes von Schraubenfedern auch in der Lage ist, in den Federn gespeicherte Energie bei einer Vorwärtsbewegung des Fußes wieder in Bewegungsenergie umzusetzen. Hierzu befindet sich im Fersenbereich innerhalb der Sohle eine Grundplatte, auf der eine Vielzahl von Schraubenfedern angeordnet ist. Die Federn werden zwischen der Grundplatte und einer oberen Deckplatte gehalten.

[0014] Allerdings sind mit Schraubenfedern versehene Schuhe beim Laufen sehr problematisch, da der Abstand zwischen Sohle und Fußbett durch den relativ langen Federweg und die daraus resultierende Instabilität des gefederten Schuhs ein hohes Verletzungsrisiko für den Träger darstellt. Außerdem geben mit derartigen Schraubenfedern bestückte Schuhe die beim Einfedern gespeicherte Stoßenergie praktisch ungemindert auf die Gelenke zurück. Schon aus diesem Grund ist der Einsatz von Schraubenfedern beispielsweise für Laufschuhe gänzlich ausgeschlossen.

[0015] Neben den bereits beschriebenen Problemen, weisen alle bisher zur Dämpfung in Schuhen eingesetzten Federn den Nachteil auf, dass sie relativ schnell ermüden und insbesondere bei stark beanspruchten Sport- oder Laufschuhen schon bald die gewünschte Dämpfung nicht mehr gewährleisten können.

Darstellung der Erfindung

[0016] Ausgehend von dem bekannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Schuh mit einem verbesserten Dämpfungssystem anzugeben, bei dem eine Dämpfung von Stoßbelastungen gewährleistet wird und gleichzeitig zumindest ein Teil der Energie der zu dämpfenden Stöße für eine ökonomischere Laufbewegung genutzt werden kann. Darüber hinaus soll eine nutzerspezifische Optimierung der Druckpunkte innerhalb der Schuhsohle möglich sein und sich das Dämpfungssystem durch extreme Langlebigkeit, Stabilität und Belastbarkeit auszeichnen.

[0017] Die Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe ist im Anspruch 1 angegeben. Gegenstand des Anspruches 17 ist ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung des Schuhs. Den Erfindungsgedanken vorteilhaft weiterbildende Merkmale sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Ausführungsbeispiele zu entnehmen.

[0018] Der erfindungsgemäße Schuh, insbesondere Sportschuh, mit einer Sohle, in der ein wenigstens ein Federelement aufweisendes Dämpfungssystem vorgesehen ist, durch das auf die Sohle einwirkende Kräfteinträge zumindest teilweise absorbierbar sind, zeichnet sich dadurch aus, dass das wenigstens eine Federelement nach Art einer linearen Schlitzfeder ausgebildet ist oder zumindest zwei linear angeordnete, miteinander in Wirkverbindung stehende Scheiben- bzw. Tellerfedern aufweist.

[0019] Erfindungsgemäß ist erkannt worden, dass lineare Schlitzfedern, wie sie hauptsächlich im Maschinenbau eingesetzt und in der EP 0318 669 A1 beschrieben sind, aufgrund der linearen Dämpfungscharakteristik, der Stabilität und Langlebigkeit besonders für den Einsatz in Dämpfungssystemen von Schuhen geeignet sind. So haben Versuche gezeigt, dass lineare Schlitzfedern bis zu 4 Millionen Lastwechsel ohne Einbuße der mechanischen linearen Reaktion überstehen. Auf den gesamten Offenbarungsgehalt der vorstehenden Europäischen Druckschrift wird hinsichtlich der Ausbildung einer bevorzugten linearen Schlitzfeder Bezug genommen.

[0020] Insbesondere zeichnet sich diese Feder dadurch aus, dass sie leicht, robust, recyclebar und leicht in Gummi und/oder Kunststoff einzugießen ist. Schlitzfedern, die erfindungsgemäß für den Einsatz in Schuhen als Dämpfungssystem vorgeschlagen werden, kommen grundsätzlich in zwei unterschiedlichen Bauformen vor.

[0021] Die eine Bauform besteht aus mehreren Einzелеlementen, insbesondere Teller- oder Scheibenfedern, die miteinander zu einem Federelement verfügbar sind.

[0022] Die zweite alternative Bauform für eine geschlitzte Feder besteht aus einem zylindrischen Körper und ist derart mit Schlitzfenstern versehen, die quer zur Längsachse des zylindrischen Körpers angeordnet sind und über die Mitte bzw. die Längsachse des zylindrischen Körpers hinausgehen. Darüber hinaus besitzt die Schlitzfeder zumindest im Bereich der Schlitzfenster und der dazwischen liegenden Scheibenbereiche eine koaxial zur Längsachse verlaufende Längsbohrung. Diese Längsbohrung durchsetzt auch die beiden axialen Endteile, weist dort jedoch zweckmäßigerweise einen geringeren Durchmesser. Eine derartige lineare geschlitzte Feder ist beispielsweise in Fig. 1 der EP 0 318 669 A1 dargestellt.

[0023] Vorzugsweise weist das als lineare Schlitzfeder ausgebildete Federelement einen zylinderförmigen Grundkörper auf, der über wenigstens eine senkrecht zur Zylindermittelnachse orientierte Querschnittsfläche verfügt, längs der zumindest ein Schlitzfenster verläuft, der einen Bereich überdeckt, der größer als eine Hälfte der Querschnittsfläche des zylinderförmigen Grundkörpers ist. Die besondere Eigenschaft einer derartigen Feder zeichnet sich neben ihrer außergewöhnlichen Lebensdauer in Bezug auf ihre Stabilität und Federsteifigkeit auch durch ihre beachtliche Steifigkeit gegenüber angularen und latera-

len Verformungen aus, wodurch die Feder weitgehend ausschließlich längs ihrer linearen Federerstreckung elastisch verformbar ist. Hierdurch bleibt die Seitenstabilität des Schuhs vollend erhalten, im Unterschied zu Federsystemen, die konventionelle Spiralfedern einsetzen.

[0024] Es ist aber auch denkbar, dass eine lineare Schlitzfeder, die in dem erfindungsgemäßen Dämpfungssystem zum Einsatz kommt, wenigstens zwei Federscheibenelemente aufweist, die jeweils über eine mittige Öffnung mit einem Öffnungsrand verfügen und die jeweils im Bereich ihres Öffnungsrandes gegenseitig fest verfügt sind. Auf diese Weise ist es möglich, aus einer Vielzahl von Scheiben- bzw. Tellerfedern ein Federpaket zusammenzustellen. Selbstverständlich ist es ebenfalls möglich, eine Vielzahl derartiger aus Scheiben- oder Tellerfedern gebildete Federpakete innerhalb einer Schuhsohle anzuordnen, wobei sich die Anordnung der Federpakete nach der anatomischen Form des Fußes richtet. So ist es auch denkbar, Federpakete, die über unterschiedliche Federeigenschaften, wie beispielsweise Federsteifigkeit, verfügen, nach anatomischen Gesichtspunkten innerhalb der Schuhsohle verteilt anzuordnen.

[0025] Um eine möglichst optimale Verteilung der auf die Schuhsohle einwirkenden Kräfte zu erreichen, können auch eine Vielzahl von Schlitzfedern nebeneinander zwischen einer oberen und einer unteren Begrenzungsebene, die bspw. durch zwei Schuhsohlenbereiche gebildet werden, angeordnet sein. Auf diese Weise wird innerhalb der Schuhsohle ein Dämpfungssystem in Form einer Plattenfeder realisiert.

[0026] Vorzugsweise weist das wenigstens eine Federelement eine Verstelleinheit auf, mit der die Federsteifigkeit veränderbar ist. Auf diese Weise ist es möglich, die Dämpfungseigenschaften einer Schuhsohle individuell auf die zu erwartende Beanspruchung einzustellen. Die Verstellung kann beispielsweise mittels eines Werkzeugs, das mit der Verstelleinheit in Wirkverbindung gebracht wird, oder mit einem Verstellelement, das fest mit der Verstelleinheit verbunden ist, vorgenommen werden.

[0027] In einer weiteren Variante des erfindungsgemäßen Schuhs mit Dämpfungssystem ist das wenigstens eine Federelement lösbar fest innerhalb der Sohle integriert. Somit ist es möglich, das Federelement auszutauschen, sobald sich die Belastung des Schuhs beispielsweise durch geänderte äußere Beeinflussung verändert.

[0028] Selbstverständlich ist es auch möglich, eine Vielzahl von Federelementen flächig in der Sohle verteilt, vornehmlich im Fersenbereich der Sohle, anzuordnen. Vorzugsweise werden hierbei die Federelemente in Gruppen eingeteilt, wobei in jeweils einer Gruppe wenigstens ein Federelement enthalten ist und die Federelemente innerhalb einer Gruppe über einheitliche Federeigenschaften verfügen. Vorzugsweise weisen die Federelemente verschiedener

Gruppen unterschiedliche Federeigenschaften auf.

[0029] In einer weiteren Ausführungsform ist eine Vielzahl von Federelementen in einer Trägermatrix angeordnet. Die Trägermatrix dient zum einen dazu, einzelne Federelemente zumindest längs einer Linearachse zu stabilisieren, und zum anderen eine bestimmte flächige Anordnung der linearen Schlitzfedern zu garantieren. Vorzugsweise ist die Trägermatrix in Form einer Platte ausgebildet, auf der eine Vielzahl von Ausnehmungen bzw. Auswölbungen vorgesehen ist. In die entsprechenden Ausnehmungen bzw. Auswölbungen sind die einzelnen Federelemente eingefügt und werden auf diese Weise in ihrer Federlängsachse stabilisiert.

[0030] Vorzugsweise sind die Federelemente sowohl mit ihrem unteren als auch mit ihrem oberen Ende mit einer derartigen Platte verfügt, so dass die Federelemente zwischen beiden Platten eingeschlossen sind und das gesamte Dämpfungssystem eine Art Plattenfeder darstellt.

[0031] Sowohl die von zwei Trägermatrizen eingeschlossenen Federelementen als auch die Ausbildung in Form einer einzigen mit Federelementen bestückten Trägermatrix sind vorzugsweise als Moduleinheit ausgebildet und leicht in eine Schuhsohle implementierbar. So ist es möglich Moduleinheiten mit unterschiedlichen Federeigenschaften bereitzustellen, bspw. soft, medium, hart, die je nach Läufercharakteristik in einen Schuh eingearbeitet werden können. Dies vereinfacht und verbilligt die Herstellung von Sportschuhen, die über unterschiedliche Dämpfungs- und Elastizitätseigenschaften verfügen, erheblich.

[0032] In einer weiteren Ausführungsform weist die Schuhsohle zumindest eine Eingriffsöffnung auf, durch die das wenigstens eine Federelement in die Schuhsohle integrierbar ist. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass das Federelement, das vorzugsweise aus Metall ist, auf die individuellen Erfordernisse einstellbar und bei einer erfolgten Abnutzung auch recyclebar ist. Im Gegensatz zu üblicherweise für Schuhsohlen eingesetzte Dämpfungsmaterialien ist somit die Wiederverwendung des erfindungsgemäßen Dämpfungssystems beispielsweise in einem anderen Sportschuh problemlos möglich.

[0033] Vorzugsweise ist das Federelement in einer Kammer angeordnet innerhalb der es von einem gasförmigen, flüssigen und/oder festen Medium umgeben ist. Bei dem Medium, das sich in der Kammer befindet und von dem das Federelement umgeben ist, kann es sich sowohl um ein inertes Gas, wie beispielsweise Argon oder Krypton oder auch ein gelartiges Fluid handeln. Die Kammer stellt hierbei einen Hohlraum innerhalb der Sohle dar. Ebenso ist es möglich, neben dem erfindungsgemäßen Federelement bzw. dem Federelement inklusive der Trägermatrix auch das in die Kammer eingefüllte Medium auszutauschen. Damit bietet sich eine weitere Möglichkeit, das erfindungsgemäße Dämpfungssystem für Schuhe individuell an seinen Nutzer bzw. an die

entsprechenden Anforderungen des Einsatzes anzupassen.

[0034] In einer speziellen Ausführungsform ist der Hohlraum von einer fluiddichten Schicht ausgekleidet, so dass bei einem Austausch des in der Kammer befindlichen Mediums, das gesamte Medium auf einmal gewechselt werden kann.

[0035] Das Federelement selbst besteht vorzugsweise aus einem recyclefähigen Material, wie beispielsweise Metall. Darüber hinaus ist es aber auch denkbar, das Federelement aus anderen Materialien, die die Stabilität sowie die Langlebigkeit des Federelementes gewährleisten, herzustellen.

[0036] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung eines Schuhs mit einer Sohle, in der ein wenigstens ein Federelement aufweisendes Dämpfungssystem vorgesehen ist, durch das auf die Sohle einwirkende Kräfteinträge zumindest teilweise absorbierbar sind, zeichnet sich dadurch aus, dass das wenigstens eine Federelement in die Sohle eingegossen wird. Vorzugsweise werden hierbei zunächst eine Vielzahl von Federelementen in eine Trägermatrix integriert, die Trägermatrix samt Federelementen in einer Ausnehmung innerhalb der Sohle eingebracht und die Trägermatrix samt Federelement mit der Sohle vergossen.

[0037] Durch den modulartigen Aufbau des Dämpfungssystems in Form einer Trägermatrix, in der je nach gewünschter Dämpfungscharakteristik individuell in ihren Federeigenschaften ausgebildete lineare Schlitzfedern kombiniert und integriert sind, ist ein einfaches Zusammenfügen einer vorgearbeiteten Sohle, in der eine an die Trägermatrix angepasste Ausnehmung vorgesehen ist, mit dem Dämpfungsmodul möglich. So lassen sich ansonsten identische Schuhe mit unterschiedlichen Dämpfungs- bzw. Elastizitätseigenschaften kostengünstig herstellen.

[0038] Auf diese Weise ist es möglich Sportschuhe mit Nutzer-spezifischen Dämpfungs- bzw. Elastizitätseigenschaften anzubieten, die speziell auf die Anatomie seines Fußes abgestellt ist und gleichzeitig Druckpunkte aufweist, die dem Nutzer ein optimales, kraftschonendes und bequemes Laufen ermöglichen.

[0039] Darüber hinaus ist es selbstverständlich z.B. für den Hochleistungssport möglich, einen Schuh, der aktive lineare Dämpfungseigenschaften aufweist, ganz individuell auf einen Sportler auszulegen.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0040] Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen exemplarisch beschrieben. Es zeigen:

[0041] Fig. 1 Schuhsohle mit Trägermatrix und Schlitzfedern,

[0042] Fig. 2a Schlitzfeder aus einem festen zylindrischen Körper,

[0043] Fig. 2b Schlitzfeder aus einzelnen Scheibenelementen,

[0044] Fig. 2c Plattenfeder und

[0045] Fig. 3 Querschnitt durch eine Schuhsohle mit linear dämpfenden Federelementen.

Wege zur Ausführung der Erfindung, gewerbliche Verwendbarkeit

[0046] Fig. 1 zeigt stark schematisiert einen Sportschuh mit einer Sohle So, in der eine Trägermatrix T mit einer Vielzahl von linearen Schlitzfedern S eingesetzt ist. Die Trägermatrix T ist in einer Gummimischung in Form der Sohle vergossen.

[0047] Fig. 2a zeigt eine typische lineare Schlitzfeder S, die als Federelement für das in einem Sportschuh integrierbare Dämpfungssystem einsetzbar ist. Die Schlitzfeder S besteht aus einem festen zylindrischen Körper und ist mit Schlitz 1 durchsetzt, die quer zur Längsachse des zylindrischen Körpers angeordnet sind und über die Mitte bzw. die Längsachse des zylindrischen Körpers hinausgehen. In Höhe der einzelnen Schlitz 1 verbleiben Stege 2, die asymmetrisch über die gesamte Länge der Schlitzfeder angeordnet sind. Diese Stege 2 gewährleisten die Kraftübertragung vom oberen bis zum unteren Ende der Feder. Im Bereich der Schlitz 1 und der dazwischen liegenden Scheibenbereiche kann die Schlitzfeder als Hohlzylinder angesehen werden. In diesem Bereich besitzt der Körper somit eine coaxial zur Längsachse verlaufende Längsbohrung 3. Das obere sowie das untere Endteil der Schlitzfeder dient als Anschlag, über den eine Kraftübertragung auf den darüber bzw. darunter gelegenen Sohlenbereich erfolgt.

[0048] In der Fig. 2b ist ein Federpaket dargestellt, das aus einer Vielzahl von Scheibenfedern 4 gebildet ist. Die Scheibenfedern 4 weisen eine mittige Öffnung 5 mit einem Öffnungsrand 6 auf und sind im Bereich ihres Öffnungsrandes gegenseitig fest verfügt. Die Bauhöhe bzw. die Federeigenschaften eines solchen Federpaketes können durch Hinzu- bzw. Wegnahme weiterer Scheibenfedern beliebig verändert werden.

[0049] In Fig. 2c ist eine Plattenfeder 7 dargestellt, die sich dadurch auszeichnet, dass sie über eine obere 8 und eine untere Platte 9 verfügt, zwischen denen eine Vielzahl von Federelementen eingefügt sind. Wirkt eine Kraft auf die obere Platte ein, die beispielsweise als Trägermatrix ausgeführt und in der Ferse eines Schuhs angeordnet ist, so wird die Kraft auf eine Vielzahl von Federn verteilt. Auf diese Weise ist es auch möglich, schräg auf die Feder einwirkende Kräfte aufzunehmen.

[0050] Die Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf eine Vielzahl von Federelementen 10, die flächig in der Sohle So verteilt angeordnet sind. Durch diese Anordnung der Federelemente 10 ist es möglich, den vom Nutzer benötigten Druckpunkt individuell in dem Schuh einzustellen.

Bezugszeichenliste

1	Schlitze
2	Stege
3	Längsbohrung
4	Scheibenfeder
5	Öffnung
6	Öffnungsrand
7	Plattenfeder
8	Obere Platte
9	Untere Platte
10	Federelement
So	Sohle
S	Schlitzfeder
T	Trägermatrix

Patentansprüche

1. Schuh, insbesondere Sportschuh, mit einer Sohle, in der ein wenigstens ein Federelement aufweisendes Dämpfungssystem vorgesehen ist, durch das auf die Sohle einwirkende Kräfteinträge zumindest teilweise absorbierbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das wenigstens eine Federelement nach Art einer linearen Schlitzfeder ausgebildet ist oder zumindest zwei linear angeordnete, miteinander in Wirkverbindung stehende Scheiben- bzw. Tellerfedern aufweist.

2. Schuh nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das als lineare Schlitzfeder ausgebildete Federelement einen zylinderförmigen Grundkörper aufweist, der über wenigstens eine senkrecht zur Zylindermittelnachse orientierte Querschnittsfläche verfügt, längs der zumindest ein Schlitz verläuft, der einen Bereich überdeckt, der größer als eine Hälfte der Querschnittsfläche des zylinderförmigen Grundkörper ist.

3. Schuh nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das als Scheiben- bzw. Tellerfeder ausgebildete Federelement wenigstens zwei Platten- oder Federscheibenelemente aufweist, die jeweils über eine mittige Öffnung mit einem Öffnungsrand verfügen, und dass die Platten- oder Federscheibenelemente jeweils im Bereich ihres Öffnungsrandes gegenseitig fest verfügt sind.

4. Schuh nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Federelement eine Verstelleinheit aufweist, mit der die Federsteifigkeit veränderbar ist.

5. Schuh nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Federelement lösbar fest innerhalb der Sohle integriert ist.

6. Schuh nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vielzahl von Federelementen flä-

chig in der Sohle verteilt, vornehmlich im Fersenbereich der Sohle angeordnet sind.

7. Schuh nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Federelemente in Gruppen einteilbar sind, in denen jeweils wenigstens ein Federelement enthalten ist, dass die Federelemente innerhalb einer Gruppe über einheitliche Federeigenschaften aufweisen und die Federelemente verschiedener Gruppen über unterschiedliche Federeigenschaften verfügen.

8. Schuh nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Vielzahl von Federelementen in einer Trägermatrix angeordnet ist.

9. Schuh nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägermatrix jedes einzelne Federelement zumindest längs einer Linearachse stabilisiert.

10. Schuh nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägermatrix als Moduleinheit ausgebildet ist und in die Sohle austauschbar implementierbar ist.

11. Schuh nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in der Sohle zumindest eine Eingriffsöffnung vorgesehen ist, durch die das wenigstens eine Federelement austauschbar ist.

12. Schuh nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Federelement in einer Kammer angeordnet ist und innerhalb der Kammer von einem gasförmigen, flüssigen und/oder festen Medium umgeben ist.

13. Schuh nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammer ein Hohlraum innerhalb der Sohle ist.

14. Schuh nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum von einer fluiddichten Schicht ausgekleidet ist.

15. Schuh nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Medium aus Gummi- und/oder Kunststoffmaterial besteht.

16. Schuh nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement aus einem recyclefähigen Material besteht, vorzugsweise Metall.

17. Verfahren zur Herstellung des Schuhs nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Federelement in die Sohle eingegossen wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch ge-

kennzeichnet, dass eine Vielzahl von Federelementen in eine Trägermatrix integriert wird,
dass die Trägermatrix samt Federelementen in eine Ausnehmung innerhalb der Sohle eingebracht wird,
und
dass die Trägermatrix samt Federelementen mit der Sohle vergossen wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

FIG 1

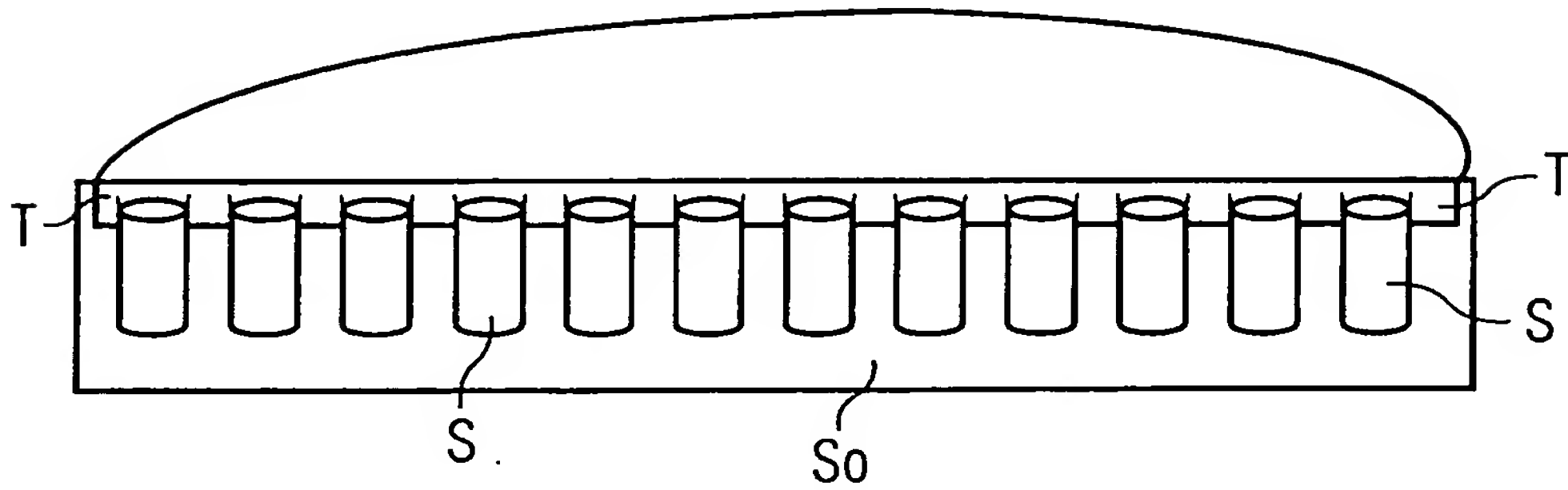


FIG 2A

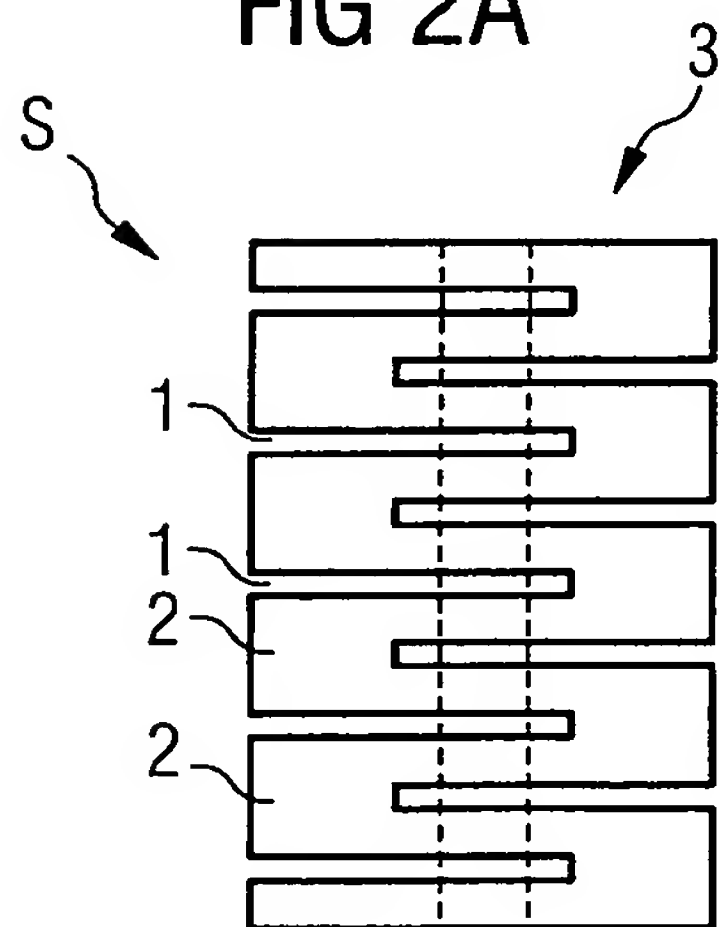


FIG 2B

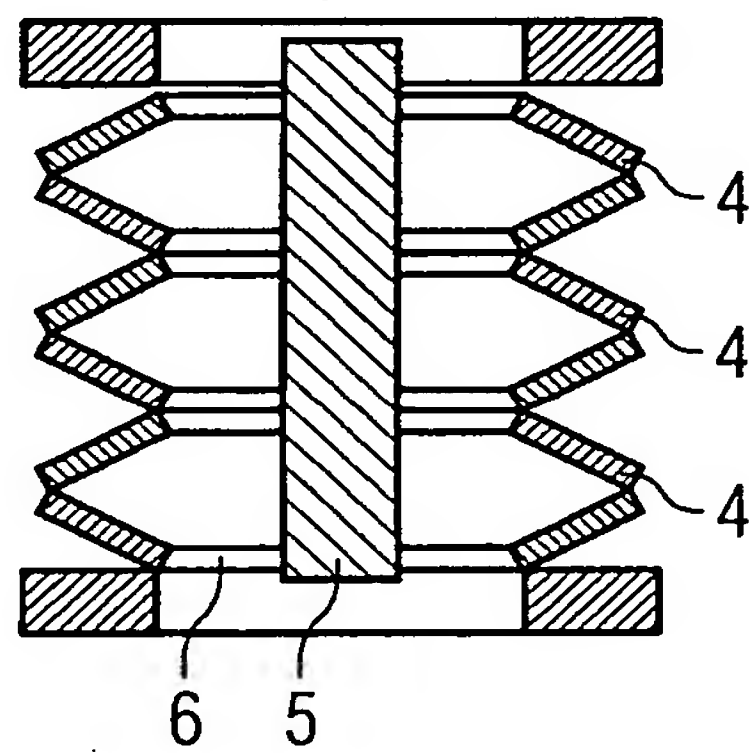


FIG 2C

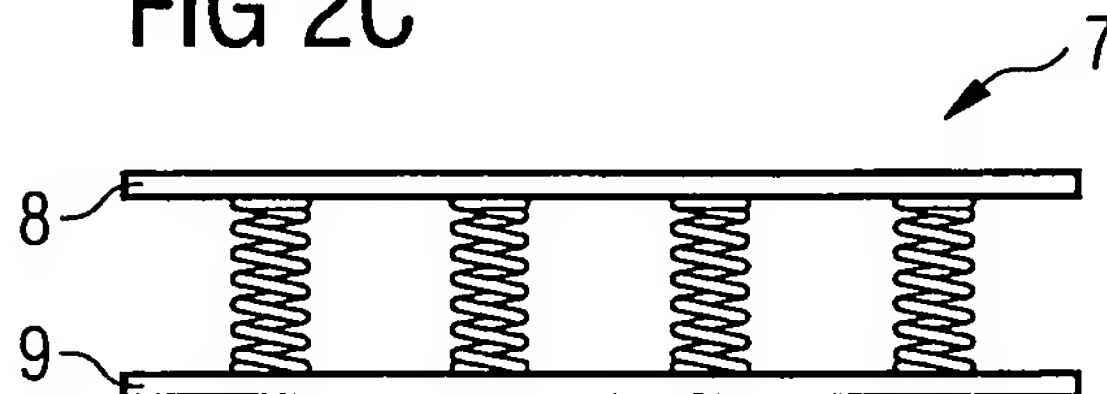


FIG 3

